بسم الله الرحمن الرحيم

هذا الدرس موجه لغير مختصين الحاسب حيث اني اعتمدت في شرحي ان ابتعد عن المصطلحات الانجليزيه وعن المعادلات الرياضيه واستخدمت طرق مختصره قدر الامكان ، كذلك تجنبت التفرع في الشرح ، واسال الله العظيم ان يستفيد منه كل من قرأه .

مقدمه :

عندما تريد ارسال معلومات فانه من الطبيعي ان تحدد وجهة الرساله (العنوان) وكذلك عنوانك ، هذا العنوان في الحقيقه هو عباره عن شي غير محسوس مثل ان تشاهد صورة لجهاز كمبيوتر هو في الحقيقه جهاز كمبيوتر لكن ليس واقعي اي انه غير محسوس ، اذن نستطيع ان نقول ان التوجيه يركز على نقطة البداية ونقطة النهاية الغير حسيه (End-To-End logic of forwarding data) .

اذن كل جهاز على الانترنت يملك عنوان (IP) والذي عن طريقه يمكنك ان تستقبل البيانات وترسل البيانات وان كل جهاز على الانترنت له عنوان خاص به لايتكرر اي لايكون جهازين على الانترنت لهما نفس العنوان .

ولكن من المسؤل عن توزيع العناوين (IP) على شبكة الانترنت ؟
مركز معلومات الشبكات او مايسمى بـ NIC (Network Information Center) هي المسؤله عن توزيع العناوين الى المؤسسات او مزودي الخدمه ... الخ ، لذلك فهي تاخذ بالحسبان عدم تكرار العناوين .
وتم تصنيف هذه العناوين الى عدة اصناف منها كما هو موضح بالجدول التالي :

الصنف	اول بايت	الشبكات المتاحه	مجموع عدد الشبكات	عدد الاجهزه في كل شبكه
A	من ١ الى ١٢٦	1.0.0.0 to 126.0.0.0	١٢٦	١٦٧٧٧٢١٤
B	من ١٢٨ الى ١٩١	128.1.0.0 to 191.254.0.0	١٦٣٨٢	٦٥٥٣٤
C	من ١٩٢ الى ٢٢٣	192.0.1.0 to 223.255.254.0	٢٠٩٧١٥٠	٢٥٤

هناك عدة عناوين محجوزه ولايمكنك استخدامها مثل :

0.0.0.0
127.0.0.0
128.0.0.0
191.255.0.0
192.0.0.0
223.255.255.0

العنوان :

العنوان يتكون من اربعة اجزاء كل جزء هو عباره عن Byte والتي تساوي 8Bit اي ان المجموع هو ٣٢ بت اي ٤ بايت كما هو موضح في الشكل التالي :

رقم	رقم	رقم	رقم

ويفصل بين الارقام بنقطه كالتالي : 221.33.90.20

البت يساوي رمز واحد اما صفر او واحد 1,0 اي ان الرقم 1 يسمى بت ايضا الـ 0 يسمى بت ، اذن نستطيع ان نقول ان العدد 01001101 هو عباره عن 8 bit .

لنتعرف على النظام الثنائي وطريقة تحويله بعيدا عن التعقيد .

عندما يقابلك رقم ٨ بت كالتالي 11111111 فهذا يساوي 255

٢٥٥ = ١٢٨+٦٤+٣٢+١٦+٨+٤+٢+١
ابدأ من اليمين وضع اسفل الرقم الاول ١ ثم اللذي يليه ٢ ثم ضاعف الرقم الى نهاية الارقام مع ملاحظة ان العدد صفر لاتكتب رقم تحته ولكن يحسب في الترتيب كما هو في المثال التالي .
مثال آخر

11010100 = 212 بتطبيق الطريقه السابقه ٠+٠+٤+٠+١٦+٠+٦٤+١٢٨= ٢١٢

ماذا عن العكس اي تحويل رقم الاي بي الى النظام الثنائي !!!

لنقم بتحويل رقم الاي بي 212.100.90.4 بكل سهوله ابدأ بالرقم الاول 212 واتبع طريقة الارقام السابقه ضع الاعداد التاليه :

١+٢+٤+٨+١٦+٣٢+٦٤+١٢٨ والان السؤال ماهي الارقام التي اذا جمعتها معا كانت نتيجتها 212 ؟؟

الاجابه بكل سهوله الارقام هي ٤ + ١٦ + ٦٤ + ١٢٨ = ٢١٢ والان بما انك عرفت الارقام قم بوضع الرقم 1 مكان هذه الاعداد وقم بوضع الرقم 0 مكان الاعداد الاخرى فيصبح الناتج كالتالي : 11010100 وهكذا لبقية الارقام الاخرى (100 و 90 و 4)

تستطيع ان تستخدم الآله الحاسبه الموجوده في الكمبيوتر لإجراء التحويلات

الصنف A :

٨ بت	24-X	X
Network	**Subnet**	**Host**

وفي هذا الصنف نلاحظ ان حقل الشبكه تاخذ خانه واحده فقط اي بايت واحد اي ثمانية بيت ويتبقى ثلاث خانات للاجهزه او الشبكات الفرعيه ، وبطريقه اخرى يمكن ان نقول ان ٨ بت مخصص للشبكات و ٢٤ بت مخصصه للاجهزه والشبكات الفرعية .

الصنف B :

١٦ بت	16-X	X
Network	**Subnet**	**Host**

وفي هذا الصنف نلاحظ ان حقل الشبكه تاخذ خانتين اي٢ بايت اي ١٦ بت ويتبقى خانتين للاجهزه او الشبكات الفرعيه ، وبطريقه اخرى يمكن ان نقول ان ١٦ بت مخصص للشبكات و ١٦ بت مخصصه للاجهزه والشبكات الفرعية .

الصنف C :

٢٤ بت	16-X	X
Network	**Subnet**	**Host**

وفي هذا الصنف نلاحظ ان حقل الشبكه تاخذ ثلاث خانات اي٣ بايت اي ٢٤ بت ويتبقى خانه واحده للاجهزه او الشبكات الفرعيه ، وبطريقه اخرى يمكن ان نقول ان ٢٤ بت مخصص للشبكات و٨ بت مخصصه للاجهزه والشبكات الفرعية .

بعد عرفنا عن الاي بي سوف تتسال كيف يمكننا ان نحدد عدد الشبكات الفرعيه وعدد الاجهزه بعد ان عرفنا الشبكه الرئيسيه !
كل صنف من الاصناف السابقه تم تحديد له مايسمى بالقناع Mask وهذا القناع مهمته هو تحديد بنية العنوان او يمكننا القول ان مهمته هو تحديد عدد الاجهزه في العنوان ، والقناع يتكون من ٣٢ بت مساوياً للاي بي ويمثل للجهاز بالعدد 0 . انظر الى الجدول التالي لتشاهد القناع المقابل لكل صنف :

الصنف	عدد البت الخاصه بالشبكه	عدد البت الخاصه بالاجهزه	القناع
A	8	24	255.0.0.0
B	16	16	255.255.0.0
C	24	8	255.255.255.0

ملاحظه : الـ Subnet سوف يكون له شرح مستقل .
* أمثله تطبيقيه توضح ماسبق :

199.100.50.0
عندما تريد ان تعرف ماهو هذا العنوان انظر الى اول حقل تجد ان اول حقل هو 199 ، اذن نعرف ان هذا الاي بي هو من الصنف C وهذا الصنف يخبرنا بأن الثلاث ارقام الاولى هو للشبكه والرقم الاخير للاجهزه والشبكات الفرعيه ، والقناع هو 255.255.255.0 اذن عنوان الشبكه هو 199.100.50 اما الصفر فهو خاص بالاجهزه مثل ان نقول 199.100.50.1 عنوان الجهاز الاول في الشبكه وهكذا .
فمثلا لو شاهدت رقم اي بي لجهاز ما كالتالي 199.100.50.33 فكيف تعرف عنوان الشبكه الموجود فيه هذا الجهاز ؟
عن طريق القناع تستطيع ان تعرف عنوان الشبكه وذلك ان تعمل عملية AND بين الاي بي والقناع كالتالي
199.100.50.33 وتحوله الى النظام الثنائي فيصبح على الشكل التالي:

11000111.01100100.00110010.00100001 ← رقم الاي بي
11111111.11111111.11111111.00000000 ← رقم القناع
11000111.01100100.00110010.00000000 ← ناتج عملية الـ AND

اي ان الناتج هو 199.100.50.0 وهو عنوان الشبكه الموجود بها الجهاز .

الآن ننتقل الى المرحله المعقده نوعا ما ثم ننتقل الى المرحله الاكثر تعقيدا لكن عليك ان تفهم ماسبق اولاً قبل الانتقال الى المرحله الثانيه .

والآن كما فهمت من الدرس السابق ان كل صنف له قناع خاص به ولكن قد تشاهد قناع مختلف !!!

مثلا انت تعلم الاي بي 150.150.2.1 هو من الصنف B والقناع الخاص به هو 255.255.0.0 ولكنك تتفاجأ ان القناع الذي مع الاي بي ليس كذلك بل جاء على الشكل التالي 255.255.255.0 كيف ذلك !!
لقد شاهدنا مثل هذا القناع ولكن مع الصنف C وليس مع الصنف B !! انا اقول لك مالذي حدث :
عندما صممو الاي بي والذي يسمى IP V4 اي الاصدار الرابع لم يتوقعو ان يكون هناك اقبال هائل من العالم على الانترنت وبالتالي جميع الاي بي نفذت ولم يتبقى منها الا القيل واصبحت هناك نقص في الاي بي فقامو بايجاد عدة حلول لهذه المشكله ، والان هم قد انتهو من تصميم الاي بي الجديد الذي سوف تشاهده قريبا والذي يسمى IP V6 وهو اطول من الاي بي الحالي ويستوعب عدد هائل من الاجهزه .
هذه مقدمه بسيطه لتاخذ فكره فقط .

والان انظر الى الاي بي التالي 150.150.2.1 هذا الاي بي كما تعلم من الصنف B وبالتالي فان رقم الشبكه هو 150.150 والاجهزه هي 2.1 وايضا تعلم ان القناع الخاص بالصنف B هو 255.255.0.0 لذا فان عنوان الشبكه يكون 150.150.0.0 . ماذا لو كنت تملك شركة ولها فروع في اربعة مدن هل من المعقول ان تشتري اي بي لكل فرع مثلا . بالطبع لا ، كل ماتحتاجه هو ان تقوم بتقسيم عنوان الشبكه الرئيسي الى عدة شبكات اخرى تتفرع منه .

والان لو قمنا بتطبيق نفس المثال السابق ولكن سوف نغير في القناع ونجعله 255.255.255.0 هنا سوف يكون عنوان الشبكه هو 150.150.2.0 وهذا يعني انه في شبكه فرعيه .

يجب ان تعلم ان حقل الشبكه ليس لك حق ان تغير فيه اطلاقا ولكن يمكنك ان تلعب بالباقي كما تشاء .

والان بواسطة التلاعب في القناع استطعنا ان نوجد عدد من عناوين الشبكات بدل من عنوان واحد فقط ، والان نستطيع ان نقول عنوان الشبكه في المدينه أ هو 150.150.1.0 وعنوان الشبكه في المدينه ب هو 150.150.2.0 وهكذا استطعنا تجزءة العنوان الواحد الى عدة عناوين وهذا مايسمى بـ Subnetting .

قبل ان نبدأ في الجزء المهم دعنا نتكلم قليلا عن عملية الـ AND مرة اخرى :

سوف اورد بعض الامثله :

العنوان	8.1.4.5	0000 1000 0000 0001 0000 0100 0000 0101
القناع	255.255.0.0	1111 1111 1111 1111 0000 0000 0000 0000
ناتج عملية الـ AND	8.1.0.0	0000 1000 0000 0001 0000 0000 0000 0000

انظر الى الجدول طريقة عمل الـ AND كالتالي اذا تقابل الرقم 1 مع 1 فإن الناتج يكون 1 ماعدا ذلك يكون الناتج 0 انظر الى الجدول وتاكد بنفسك .

العنوان	130.4.102.1	1000 0010 0000 0100 0110 0110 0000 0001
القناع	255.255.255.0	1111 1111 1111 1111 1111 1111 0000 0000
ناتج عملية الـ AND	130.4.102.0	1000 0010 0000 0100 0110 0110 0000 0000

اذن كما شاهدنا عن طريق اجراء عملية الـ AND استطعنا ان نعرف عنوان الشبكه الفرعيه الموجود بها الجهاز.
ويجب ان تعرف ان الرقم 0 يمثل الجهاز والرقم 1 يمثل الشبكه واقصد رقم 0 في خانة الاجهزه وليس في خانة الشبكه لانك كماتعرف ان لكل صنف له خانات خاصه بالاجهزه وخانات خاصه بالشبكه .... لاتنسى ذلك

Subnetting

الشبكات الفرعيه وهي تجزءة عنوان الشبكه الى عدة عناوين اخرى متفرعه منه وهذا بالضبط مافعلنا في المثال السابق ، ولكن هنا سوف يكون اكثر توضيحاً .

عندما نقول ان جهاز يحمل الاي بي التالي 150.150.2.1 فاذا اردت ان تعرف في اي شبكه يقع هذا الجهاز او بمعنى اخر ماهو عنوان الشبكه الموجود فيه هذا الجهاز ؟ كل ماعليك هو ان تنظر الى القناع ومن ثم تعمل عملية AND بين الاي بي والقناع بعد ذلك سيظهر لك عنوان الشبكه الموجود فيها هذا الاي بي .

لنطبق ماذكرنا :
150.150.2.1 والقناع هو 255.255.0.0 اذن عنوان الشبكه الموجود بها هذا الاي بي هو 150.150.0.0
اما لو كان القناع هو 255.255.255.0 عنوان الشبكه الموجود بها هذا الاي بي هو 150.150.2.0 اي انه موجود في شبكه فرعيه .

مثال : شركه لها ثلاثة فروع كالتالي :

المدينه	عنوان الشبكة
مكة المكرمة	150.1.0.0
المدينة المنورة	150.2.0.0
القدس	150.3.0.0

انظر الى عناوين الشبكه في المدن الثلاثه هل هي متشابهه ؟ مع ملاحظة ان القناع هو 255.255.0.0
بالطبع الاجابه هي لا .

جميع الاي بي الثلاثه من نفس الصنف والذي هو الصنف B ولكنها مختلفه تماما، اي ان الشركه قامت بشراء ثلاثة اي بي .
نحن قلنا ان عنوان الشبكه في الصنف بي B يتم تحديده عن طريق الرقمين الاولين لذا فاننا نجد ان :
150.1 لاتساوي 150.2 لاتساوي 150.3 .

والان انظر الى الجدول التالي :

المدينه	عنوان الشبكة
مكة المكرمة	150.150.1.0
المدينة المنورة	150.150.2.0
القدس	150.150.3.0

والان اجب على السؤال السابق (هل العناوين في المدن الثلاثه متشابهه ؟)
بالطبع الاجابه هي نعم متشابهه
اعيد مره اخرى واقول ان عنوان الشبكه في B هو الرقمين الاولين وهنا نجد ان الرقمين الاولين في كل المدن متشابهه !
اي ان الشركه لم تقم بشراء ثلاثة اي بي وانما اشترت اي بي واحد فقط وقامت بتقسيمه الى ثلاثة شبكات .
الذي حصل هو انه تم تعديل القناع واصبح على الشكل التالي 255.255.255.0 اي انه تم اخذ ارقام من الجزء المخصص للاجهزه ووضعه في الجزء المخصص للشبكه بإمكانك ان تسميه استعاره او سرقه او كما تشاء .

ملاحظه مهمه : يمكنك بدل من كتابة الاي بي ثم كتابه القناع كالشكل التالي :
150.150.2.1 والقناع 255.255.255.0
فانه يمكنك كتابتها على الشكل التالي:
150.150.2.1/24 لانه وكما قلنا ان العدد 255 يساوي بالثنائي 11111111 فيصبح شكل القناع بالثنائي كالتالي:
11111111.11111111.11111111.00000000 ولو نظرت لوجدت ان الرقم واحد تكرر 24 مره.

كم عدد الاجهزه وكم عدد الشبكات الفرعية ؟؟

والان كيف تعرف عدد الاجهزه وعدد الشبكات الفرعيه ؟
سوف نقوم بعمل جدول يبين ذلك وماعليك سوى التركيز وليكن تركيزك على ال Bit ، ومن ثم سوف نقوم بالتوضيح .

العنوان	8.1.4.5/16	130.4.102.1/24	199.1.1.100/24	130.4.102.1/22	199.1.1.100/27
القناع	255.255.0.0	255.255.255.0	255.255.255.0	255.255.252.0	255.255.255.224
عدد البت الخاصه بالشبكه	8	16	24	16	24
عدد البت المخصصه للاجهزه	16	8	8	10	5
عدد بت الشبكات الفرعيه	8	8	0	6	3
عدد الاجهزه لكل شبكه فرعيه	65534	254	254	1022	30
عدد الشبكات الفرعيه	254	254	0	62	6

التوضيح :

عدد البت الخاصه بالشبكه :

هذا العدد تستطيع ان تقول انه ثابت حيث ان كل صنف له مخصص له عدد من البت خاصة للشبكه .

عدد البت المخصصه للاجهزه :

ذكرنا قبل ذلك ان الرقم 0 يمثل الاجهزه اذن عدد الـ Bits المخصصه للاجهزه هي عدد تكرار الرقم 0 يمكنك تحويل الاي بي الى النظام الثنائي ومشاهدة ذلك بنفسك .

عدد بت الشبكات الفرعيه :

ذكرنا قبل ذلك ان الرقم 1 يمثل الشبكات اذن عدد الـ Bits المخصصه للشبكات هي عدد تكرار الرقم 1 .

عدد الاجهزه لكل شبكه فرعيه :

هو (٢^(عدد البت الشبكات الفرعيه) ـ ٢)
مثال : عدد بت الاجهزه = 16 اذن نقول 2^{16} = 65536 بعد ذلك نقول 65536-2 = 65534

عدد الشبكات الفرعيه :

هو (٢^(عدد بت الاجهزه) ـ ٢)

ولاتنسونا من دعائكم
اخوكم فهد

-------- انتهى----------